

Дослідження методу "Кидання променів" у комп'ютерній графіці

Грищенко О.В., магістрант,
Науковий керівник – Резніченко В.А., викладач
*Центральноукраїнський національний технічний університет,
м. Кропивницький*

Метод "Кидання променів" – це алгоритм комп'ютерної графіки на основі "кидання" променя немов би "з очей" глядача, крізь кожен піксел екрана, і знаходження найближчого об'єкта, що блокує хід такого променя. Використавши властивості матеріалу і освітлення сцени, можна отримати шуканий колір пікселя. Терміни "кидання променів" і "трасування променів" часто плутають. Однак термін "метод кидання променів" (у відношенні до рендерингу) фактично означає спрощений, нерекурсивний варіант трасування променів, бо у ньому не відбувається подальша обробка відбитих чи заломлених променів, а враховується лише перша поверхня-перешкода на шляху променів. Цей метод застосовується у відеоіграх із 80-х років. Він досить неточний, тож для збільшення реалістичності зображення розробникам доводиться послуговуватися стандартними для сучасних ігор прийомами затінення (текстурні мапи тіней та ін.). Однак цей метод дозволяє добре обробляти конічні чи сферичні поверхні, які важко реалістично імітувати, скажімо, полігонами.

Термін "кидання променів" був вперше використаний у комп'ютерній графіці в 1982 році в роботі Скотта Рота, який застосував його для опису методу рендерингу CSG-моделей.

Принцип роботи методу "Кидання променя"

Око/камера (eye) та екран (screen) встановлюються в 3D-просторі

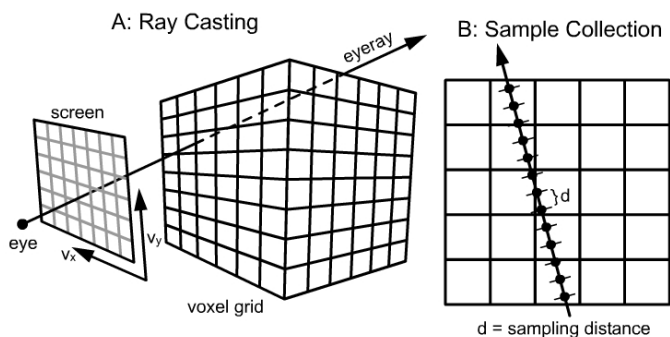


Рисунок 1 – Метод "Кидання променя"

поряд з об'ємною сіткою (voxel grid) (рис. 1 А).

Для збору значень функції "Кидання променю", промінь випускається з ока через кожен піксель трьохвимірного зображення. Значення функції збирають вздовж руху променя всередині воксельної сітки (рис 1 В). Відстань між вибірками задається користувачем; більша відстань призводить до більш чіткої та добре апроксимованої поверхні об'єктів на екрані. Для прийнятної якості зображення, відстань між вибірками повинна бути меншою, ніж розмір вокселя.

Застосування методу "Кидання променя"

Популярні ігрові двигуни, такі як Unity3D, CryEngine, UnrealEngine включають в себе реалізацію методу "Кидання променів".

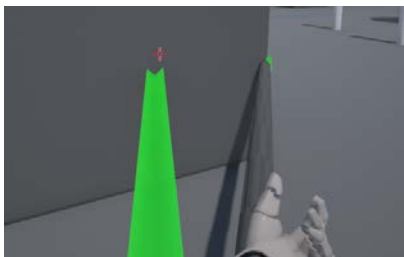


Рисунок 2 – Використання методу "Кидання променя"

Метод "Кидання променів" може застосовуватися для вирішення різних проблем, таких як:

- Загальна проблема визначення першого об'єкта, перетнутого променем.
- Видалення невидимих поверхонь на основі знаходження першого перетину променя, що "кинутий" з "ока" через кожен піксель зображення.
- Реалізація нерекурсивного алгоритму "трасування променів", який відкидає первинні промені.
- Реалізація прямого методу "об'ємної візуалізації", відомого також як "об'ємне кидання променя", в якому промінь "пробиває" об'єкт і залишає відбиток всередині скалярного 3D-поля.

Список літератури

1. Scientific Visualization: Volume Surface Rendering. [Електронний ресурс] – Режим доступу <http://johnrichie.com/V2/richie/isosurface/volume.html> – Останній доступ: 2017.
2. Ray casting. [Електронний ресурс] – Режим доступу https://en.wikipedia.org/wiki/Ray_casting – Останній доступ: 2017.